



2829

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

ATTY.'S DOCKET: SAIJO=7

In re Application of:) Art Unit: 2829
Kinji SAIJO et al) Examiner: S. GEYER
Appln. No.: 10/009,196) Washington, D.C.
Nationalized: April 15, 2002) Confirmation No. 8572
I.A. No.: PCT/JP00/03746) May 22, 2003
I.A. Date: June 9, 2000)
For: CLAD PLATE FOR FORMING...)

RECEIVED
MAY 27 2003
162800 MAIL ROOM

#12
P. Scott
6-2-03

PRIORITY CLAIM AND SUBMISSION OF ANOTHER COPY
OF THE PRIORITY APPLICATION

Mail Stop
Honorable Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The Office Action mailed April 15, 2003, states that the PTO has not received applicants' priority document; this is indicated even though applicants' records suggest that the priority document was forwarded by the International Bureau.

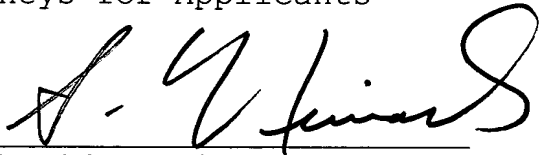
Nevertheless, as the priority document from the International Bureau has been either lost in the mail or in the PTO, applicants submit herewith a certified copy of said priority application JP1999 - 164454 filed June 10, 1999, and applicants hereby again respectfully claim priority thereof.

For the record, this is not intended to be a reply to the Office Action mailed April 15, 2003, which reply will be filed in due course.

Respectfully submitted,

BROWDY AND NEIMARK, P.L.L.C.
Attorneys for Applicants

By



Sheridan Neimark
Registration No. 20,520

SN:jec

Telephone No.: (202) 628-5197

Facsimile No.: (202) 737-3528

G:\BN\T\TOYO\Saijo7\Pto\SubmnPriorAppln22May03.doc

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 6月10日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第164454号

[ST.10/C]:

[JP1999-164454]

出 願 人

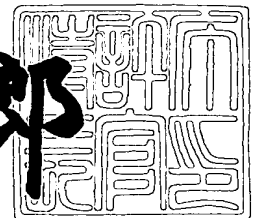
Applicant(s):

東洋鋼板株式会社

2003年 5月 9日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3034287

【書類名】 特許願

【整理番号】 P1558

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B32B 15/01
H05K 3/46

【発明者】

【住所又は居所】 山口県下松市東豊井 1 2 9 6 番地の 1 東洋鋼鋸株式会
社技術研究所内

【氏名】 西條 謹二

【発明者】

【住所又は居所】 山口県下松市東豊井 1 2 9 6 番地の 1 東洋鋼鋸株式会
社技術研究所内

【氏名】 吉田 一雄

【発明者】

【住所又は居所】 山口県下松市東豊井 1 2 9 6 番地の 1 東洋鋼鋸株式会
社技術研究所内

【氏名】 岡本 浩明

【発明者】

【住所又は居所】 山口県下松市東豊井 1 2 9 6 番地の 1 東洋鋼鋸株式会
社技術研究所内

【氏名】 大澤 真司

【特許出願人】

【識別番号】 390003193

【氏名又は名称】 東洋鋼鋸株式会社

【代表者】 田辺 博一

【代理人】

【識別番号】 100100103

【弁理士】

【氏名又は名称】 太田 明男

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 017385

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708037

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置用インターポーザ形成用クラッド板、半導体装置用インターポーザ及びそれらの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 銅箔材とニッケル箔材を 0. 1 ～ 3 % の圧下率で圧接して製造される半導体装置用インターポーザ形成用クラッド板。

【請求項 2】 片面又は両面にニッケルめっきを具備する銅箔材と、他の銅箔材又は片面にニッケルめっきを具備する銅箔材とを、0. 1 ～ 3 % の圧下率で圧接して製造される半導体装置用インターポーザ形成用クラッド板。

【請求項 3】 前記クラッド板が、銅／ニッケル／銅／ニッケル／銅の 5 層である請求項 1 又は 2 のクラッド板。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のクラッド板を選択的にエッチングして、半導体チップとの接続用バンプ、配線層を形成し、半導体チップと配線層の接続を、異方性導電接着剤を用いて半導体チップ接続用バンプを通じて行うようにし、インターポーザの厚み方向の導通を、エッチングにより形成された柱状導体を介して行う、半導体装置用インターポーザ。

【請求項 5】 導体層等を形成する銅箔材とエッチングストップ層を形成するニッケル箔材又はニッケルめっきを積層すると共に 0. 1 ～ 3 % の圧下率で圧接して半導体装置用インターポーザ形成用クラッド板を形成し、該クラッド板を選択的にエッチングして柱状導体を形成し、配線層を形成する銅箔材上に絶縁層を形成し、該クラッド板の柱状導体形成面と反対側に半導体チップ接続用のバンプおよび配線層を形成することを特徴とする半導体装置用インターポーザの製造方法。

【請求項 6】 前記半導体装置用インターポーザ形成用クラッド板は、真空槽内で前記銅箔と前記ニッケル箔又はニッケルめっきの接合面を予め活性化処理した後、前記銅箔と前記ニッケル箔材又はニッケルめっきを積層して 0. 1 ～ 3 % の圧下率で冷間圧接することによって形成し、その際、前記活性化処理を、① $1 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^{-4}$ Torr の極低圧不活性ガス雰囲気中で、②接合面を有する前記銅箔と前記ニッケルめっきをそれぞれアース接地した一方の電極 A とし

、絶縁支持された他の電極 B との間に 1 ～ 5 0 MHz の交流を印加してグロー放電を行わせ、③かつ、前記グロー放電によって生じたプラズマ中に露出される電極の面積が、電極 B の面積の $1/3$ 以下で、④スパッタエッチング処理することによって行うようにしたことを特徴とする請求項 1 ～ 3 記載のいずれかに記載の半導体装置用インターポーザ形成用クラッド板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体チップを搭載する基板となる、半導体装置用インターポーザを形成するためのクラッド板、該クラッド材を用いて製造する半導体装置用インターポーザ及びそれらの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、電子機器の小型・軽量化、高機能化に伴い、それに搭載する半導体パッケージ装置にも小型化が要求され、小型の半導体パッケージ装置が開発されてきた。そして、チップサイズとほぼ同程度のサイズの半導体装置が提案されている。

【0003】

特開平 1 0 - 7 4 8 0 7 号公報にこのような半導体装置の製造方法が開示されており、その概略図を図 1 2 に示す。インターポーザ 1 0 0 (基板) の片面には半導体チップ 1 0 1 が搭載され、基板上の配線パターン 1 0 2 と接続されている。また、配線は、基板の厚み方向に形成されたビアホール 1 0 3 を通じて実装基板側へ導通がなされ、ビアホールの実装基板側には外部接続用の半田バンプ 1 0 4 が形成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

以上のような構成の半導体装置において、インターポーザ両面の導通は、スルーホールを形成した後、めっき等により導電物質を充填することで行われている。しかし、微細なスルーホールの形成およびそこへのめっき形成の工程は、技術

的に困難さが伴う上、比較的厚いメッキを施すことになり、コストが高くなるという課題があった。

【0005】

本発明は、このような課題を解決しようとするものであり、安価に製造することができかつ良好な特性を有する半導体装置用インターポーザ形成用クラッド板、それを用いた半導体装置用インターポーザ及びそれらの製造方法を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1の半導体装置用インターポーザ形成用クラッド板は、銅箔材とニッケル箔材を0.1～3%の圧下率で圧接して製造されることを特徴とする。

【0007】

請求項2のクラッド板は、片面又は両面にニッケルめっきを具備する銅箔材と、他の銅箔材又は片面にニッケルめっきを具備する銅箔材とを、0.1～3%の圧下率で圧接して製造されることを特徴とする。

【0008】

請求項3のクラッド板は、銅／ニッケル／銅／ニッケル／銅の5層であることを特徴とする。

【0009】

請求項4の半導体装置用インターポーザは、請求項1～3のいずれかのクラッド板を選択的にエッチングして、半導体チップとの接続用バンプ、配線層を形成し、半導体チップと配線層の接続を、異方性導電接着剤を用いて半導体チップ接続用バンプを通じて行い、インターポーザの厚み方向の導通を、エッチングにより形成された柱状導体を介して行うことを特徴とする。

【00010】

請求項5の半導体装置用インターポーザの製造方法は、導体層等を形成する銅箔材とエッチングストップ層を形成するニッケル箔材又はニッケルめっきを積層すると共に0.1～3%の圧下率で圧接して半導体装置用インターポーザ形成用クラッド板を形成し、クラッド板を選択的にエッチングして柱状導体を形成し、

配線層を形成する銅箔材上に絶縁層を形成し、クラッド板の柱状導体形成面と反対側に半導体チップ接続用のバンプおよび配線層を形成することを特徴とする。

【0011】

請求項6の製造方法は、クラッド板が、真空槽内で銅箔とニッケル箔又はニッケルめっきの接合面を予め活性化処理した後、銅箔とニッケル箔材又はニッケルめっきを積層して0.1～3%の圧下率で冷間圧接することによって形成し、その際、活性化処理を、① $1 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^{-4}$ Torrの極低圧不活性ガス雰囲気中で、②接合面を有する銅箔とニッケルめっきをそれぞれアース接地した一方の電極Aとし、絶縁支持された他の電極Bとの間に1～50 MHzの交流を印加してグロー放電を行わせ、③かつ、グロー放電によって生じたプラズマ中に露出される電極の面積が、電極Bの面積の1/3以下で、④スパッタエッチング処理することによって行うようにされたことを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、図1～図10に示す一実施の形態を参照して、本発明を具体的に説明する。まず、本発明の一実施の形態に係る半導体装置の構造について、図10を参照して説明する。

図示するように、銅箔からなる配線層10（厚み10～100 μm が好適である）の両面にはニッケルめっきからなるエッチングストッパー層11、12（厚み0.5～3 μm が好適である）が接合されている。配線層10の半導体チップ1搭載側先端には、半導体チップ1との接続用バンプ18（厚みは10～100 μm が好適である）が形成されている。また、配線層の実装基板側には絶縁樹脂13が形成され、柱状導体17（厚み10～100 μm が好適である）によって実装面との導通がなされ、実装面には半田バンプ2が形成されている。

【0013】

次に、上記した半導体装置用インターポーザの製造方法について説明する。まず、半導体装置用インターポーザを製造した際に内部導体層10となる銅箔19（厚み10～100 μm 好適である）の両面にエッチングストッパー層11、12となるニッケルめっき20、21を施してニッケルめっき銅箔材22を製造す

る（図 1 参照）。

【0 0 1 4】

次に、ニッケルめっき銅箔材 2 2 を、図 1 1 に示すクラッド板製造装置における巻き戻しリール 2 3 に巻き付ける。また、柱状導体 1 7 となる銅箔材 2 4 を巻き戻しリール 2 5 に巻き付ける。巻き戻しリール 2 3、2 5 からニッケルめっき銅箔材 2 2 と銅箔材 2 4 を同時に巻き戻し、その一部をエッチングチャンバ 2 6 内に突出した電極ロール 2 7、2 8 に巻き付け、エッチングチャンバ 2 6 内において、スパッタエッチング処理して活性化する。

【0 0 1 5】

この際、活性化処理は、本出願人が先に特開平 1 - 2 2 4 1 8 4 号公報で開示したように、① $1 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^{-4}$ Torr の極低圧不活性ガス雰囲気中で、②接合面を有するニッケルめっき銅箔材 2 2 と銅箔材 2 4 をそれぞれアース接地した一方の電極 A とし、絶縁支持された他の電極 B との間に 1 ~ 5 0 MHz の交流を印加してグロー放電を行わせ、③かつ、前記グロー放電によって生じたプラズマ中に露出される電極の面積が、電極 B の面積の $1/3$ 以下で、④スパッタエッチング処理することによって行う。

【0 0 1 6】

その後、真空槽 2 9 内に設けた圧延ユニット 3 0 によって冷間圧接し、3 層構造を有する半導体装置用インターポーザ形成用クラッド板 3 1 を巻き取りロール 3 2 に巻き取る。

次に、この 3 層構造を有する半導体装置用インターポーザ形成用クラッド板 3 1 を再度巻き戻しリール 2 3 に巻き付ける。また、接続用バンプ 1 8 となる銅箔材 3 3（図 1 参照）を巻き戻しリール 2 5 に巻き付ける。巻き戻しリール 2 3、2 5 からクラッド板 3 1 と銅箔材 3 3 をそれぞれ巻き戻し、その一部をエッチングチャンバ 2 6 内に突出した電極ロール 2 7、2 8 に巻き付け、エッチングチャンバ 2 6 内において、スパッタエッチング処理され活性化する。

【0 0 1 7】

この場合も、活性化処理は、同様に、① $1 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^{-4}$ Torr の極低圧不活性ガス雰囲気中で、②接合面を有する半導体装置用クラッド板 3 1 と

銅箔材 3 3 をそれぞれアース接地した一方の電極 A とし、絶縁支持された他の電極 B との間に 1 ～ 5 0 MHz の交流を印加してグロー放電を行わせ、③かつ、前記グロー放電によって生じたプラズマ中に露出される電極の面積が、電極 B の面積の $1/3$ 以下で、④スパッタエッチング処理することによって行い、図 1 に示すように、5 層構造を有する半導体装置用クラッド板 3 4 を製造する。

なお、上記においては、銅箔材に予めニッケルめっきをしたものを圧接する例を説明したが、ニッケルめっきに代えて上記設備を用いて銅箔材にニッケル箔を圧接したものを用いることもできる。この場合銅箔材の両面にニッケル箔を圧接したものも適用できる。

【 0 0 1 8 】

また、上記設備を使用して圧接を繰返し行うことにより、銅／ニッケル／銅／ニッケル／銅という順番で、銅層を表裏層に設け、中間層にニッケル層を介した多層のクラッド板を製造することができる。

さらに、上記巻き戻しリールを 3 台以上設けこれらのリールに銅箔材やニッケル箔材などを設置し、3 台以上のリールから箔材の供給を同時に受けることにより、1 回の圧接で多層構造のクラッド板を製造することができる。

【 0 0 1 9 】

半導体装置用インターポーザ形成用クラッド板 3 4 を所望の大きさに切断した後、図 2 ～ 図 9 を参照して説明する以下の工程を経て半導体装置用インターポーザを製造する。まず、図 2 に示すように、銅箔材 2 4 の表面にフォトレジスト膜 3 5 を形成した後、露光・現像する。

【 0 0 2 0 】

次に、図 3 に示すように、銅箔材 2 4 の選択エッチングを行い、銅箔材 2 4 を、柱状導体 1 7 を残して除去する。エッチング液としては、硫酸＋過酸化水素水液または過硫酸アンモニウム液等を用いることが望ましい。

【 0 0 2 1 】

そして、図 4 に示すように、ニッケル層 2 0 を選択エッチングにより除去する。エッチング液としては、市販の Ni エッチング液（例えばメルテックス社製、メルストリップ N-950）を用いることが望ましい。

【0022】

次に、図5に示すように、絶縁樹脂39を塗布する。絶縁樹脂39としては、例えばエポキシもしくはポリイミド樹脂等を用いることが望ましい。

【0023】

そして、図6に示すように、樹脂39の表面を均一にするため、研磨を行う。このとき、柱状導体17の頭部が表面に露出するようにする。

【0024】

さらに、図7に示すように、銅箔材33の選択エッチングを行い、銅箔材33を、柱状導体18を残して除去する。エッチング液としては、硫酸+過酸化水素水液または過硫酸アンモニウム液等を用いることが望ましい。

【0025】

次に、図8に示すように、ニッケル層21を除去する。エッチング液としては、市販のNiエッチング液(例えばメルテックス社製、メルストリップN-950)を用いることが望ましい。

【0026】

そして、図9に示すように、銅箔材の表面にフォトレジスト膜37を形成すると共に露光、現像を行い、塩化第二鉄や硫酸+過酸化水素等を用いて銅箔19をエッチング処理する。これにより、配線層が形成される。

【0027】

図10に示すように、半導体チップ1を、導電粒子3を含む異方性導電接着剤4によって、配線層の表面に接続する。また、実装基板側の柱状導体17に対応する位置に、半田バンプ2を形成する。

【0028】

【発明の効果】

以上説明してきたように、請求項1～3記載の半導体装置用インターポーザ形成用クラッド板においては、銅箔材とニッケル箔材を0.1～3%の低圧下率で圧接したり、片面又は両面にニッケルめっきを具備する銅箔材と、他の銅箔材又は片面にニッケルめっきを具備する他の銅箔材を積層した状態で、0.1～3%の低圧下率で圧接する。このため、接合界面のストレスを低く抑えることによ

て接合界面の平坦度を保持でき、かつ、加工性回復のための熱処理も不要であるため界面に合金層は生成しないので、選択エッチング性に優れた半導体装置用インターポーザ形成用クラッド板を製造することができる。

【 0 0 2 9 】

請求項 4 記載の半導体装置用インターポーザにおいては、上記した半導体装置用インターポーザ形成用クラッド板を、選択的にエッチングして、半導体チップとの接続用バンプ、配線層を形成し、インターポーザの厚み方向の導通を、エッチングにより形成された柱状導体を介して行うようにしているので、小型半導体装置に対応できる半導体装置用インターポーザを、効率よく安価に製造することができる。また、半導体チップと配線層の接続を、導電粒子を含む異方性導電接着剤を用いて半導体チップ接続用バンプを通じて行うようにしているので、半導体チップ上にバンプを形成する必要がなく、半導体装置の低コスト化が図れる。

【 0 0 3 0 】

請求項 5 記載の半導体装置用インターポーザの製造方法においては、導体層を形成する銅箔とエッチングストップ層を形成するニッケルめっきを積層すると共に圧接して半導体装置用クラッド板を形成し、クラッド板を選択的にエッチングして柱状導体を形成し、配線層を形成する銅箔材上に絶縁層を形成し、クラッド板の柱状導体形成面と反対側に半導体チップ接続用のバンプおよび配線層を形成することによって半導体装置用インターポーザを製造するようにしているので、小型半導体装置に対応できる半導体装置用インターポーザを効率よくかつ安価に製造することができる。

【 0 0 3 1 】

請求項 6 記載の半導体装置用インターポーザ形成用クラッド板の製造方法においては、クラッド板を真空槽内で銅箔とニッケルめっきの接合面を予め活性化処理した後、銅箔とニッケルめっきを積層して 0. 1 ～ 3 % の低圧下率で冷間圧接することによって形成するようにしたので、接合界面のストレスを低く抑えることによって接合界面の平坦度を保持でき、かつ、加工性回復のための熱処理も不要であり界面に合金層が生成しないので、選択エッチング性に優れた半導体装置用インターポーザ形成用クラッド板を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態に係る半導体装置用インターポーザの製造方法の工程説明図である。

【図 2】

本発明の一実施の形態に係る半導体装置用インターポーザの製造方法の工程説明図である。

【図 3】

本発明の一実施の形態に係る半導体装置用インターポーザの製造方法の工程説明図である。

【図 4】

本発明の一実施の形態に係る半導体装置用インターポーザの製造方法の工程説明図である。

【図 5】

本発明の一実施の形態に係る半導体装置用インターポーザの製造方法の工程説明図である。

【図 6】

本発明の一実施の形態に係る半導体装置用インターポーザの製造方法の工程説明図である。

【図 7】

本発明の一実施の形態に係る半導体装置用インターポーザの製造方法の工程説明図である。

【図 8】

本発明の一実施の形態に係る半導体装置用インターポーザの製造方法の工程説明図である。

【図 9】

本発明の一実施の形態に係る半導体装置用インターポーザの製造方法の工程説明図である。

【図 1 0】

本発明の一実施の形態に係る半導体装置用インターポーザの製造方法の工程説明図である。

【図 1 1】

クラッド板の製造装置の断面正面図である。

【図 1 2】

従来の半導体装置用インターポーザの断面図である。

【符号の説明】

- 1 . . . 半導体チップ
- 2 . . . 半田バンプ
- 3 . . . 導電粒子
- 4 . . . 異方性導電接着剤
- 1 0 . . . 配線層
- 1 1 , 1 2 . . . エッチングストッパー層
- 1 3 . . . 絶縁層
- 1 7 . . . 柱状導体
- 1 8 . . . 接続用バンプ
- 1 9 , 2 4 , 3 3 . . . 銅箔材
- 2 0 , 2 1 . . . ニッケルめっき
- 2 2 . . . ニッケルめっき銅箔材
- 2 3 , 2 5 . . . 巻き戻しリール
- 2 6 . . . エッチングチャンバー
- 2 7 , 2 8 . . . 電極ロール
- 2 9 . . . 真空槽
- 3 0 . . . 圧延ユニット
- 3 1 , 3 4 . . . 半導体装置用インターポーザ形成用クラッド板
- 3 2 . . . 巻き取りロール
- 3 5 , 3 7 . . . フォトリソグ膜
- 3 9 . . . 樹脂
- 1 0 0 . . . インターポーザ

1 0 1 . . . 半 導 体 チ ッ プ

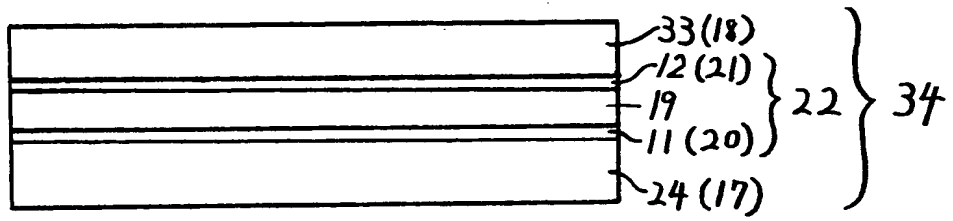
1 0 2 . . . 配 線 パ タ ー ン

1 0 3 . . . ビ ア ホ ー ル

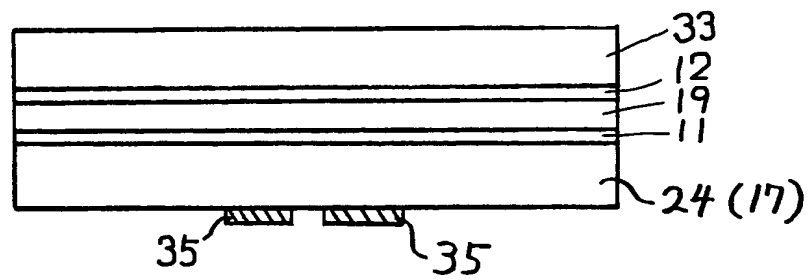
1 0 4 . . . 半 田 バ ン プ

【書類名】 図面

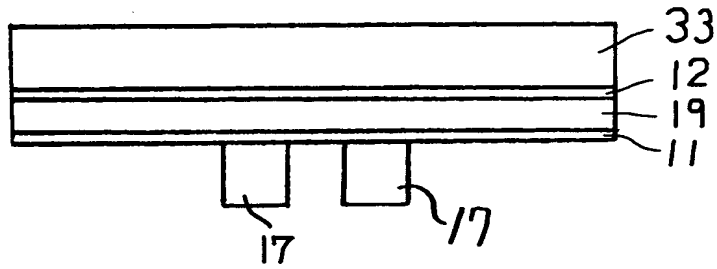
【図 1】



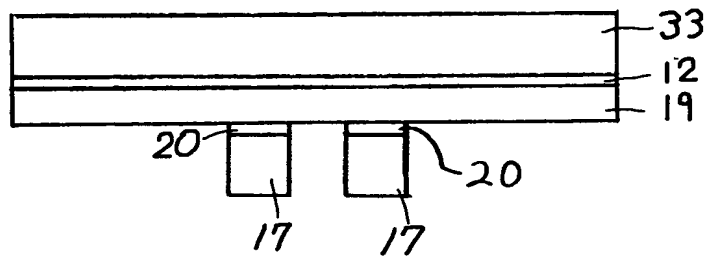
【図 2】



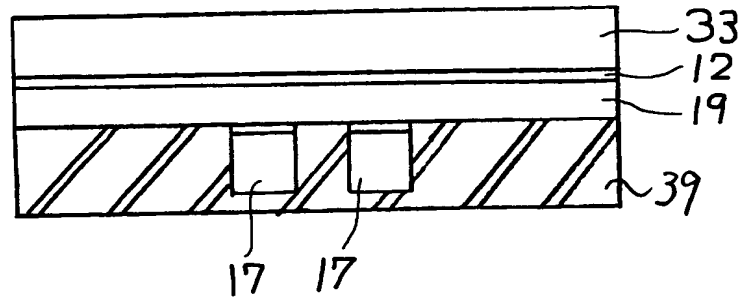
【図 3】



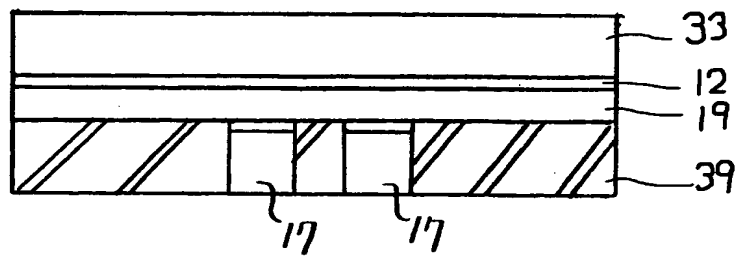
【図 4】



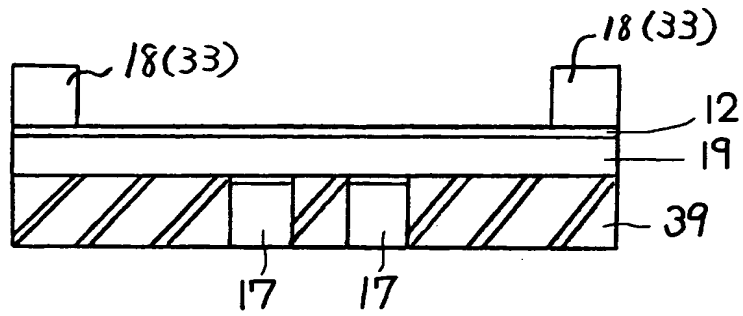
【図 5】



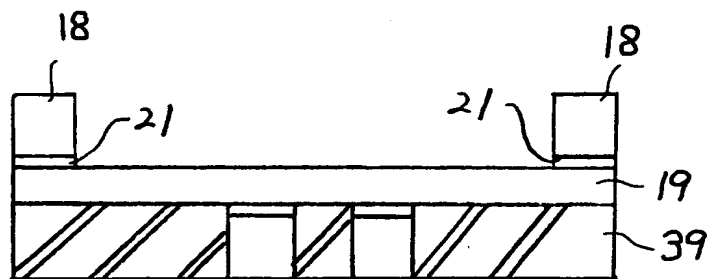
【図 6】



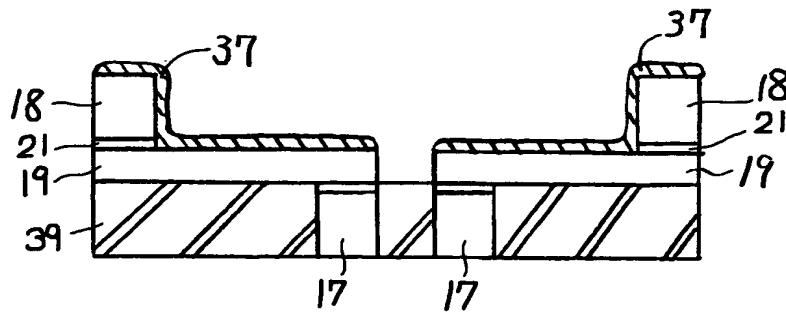
【図 7】



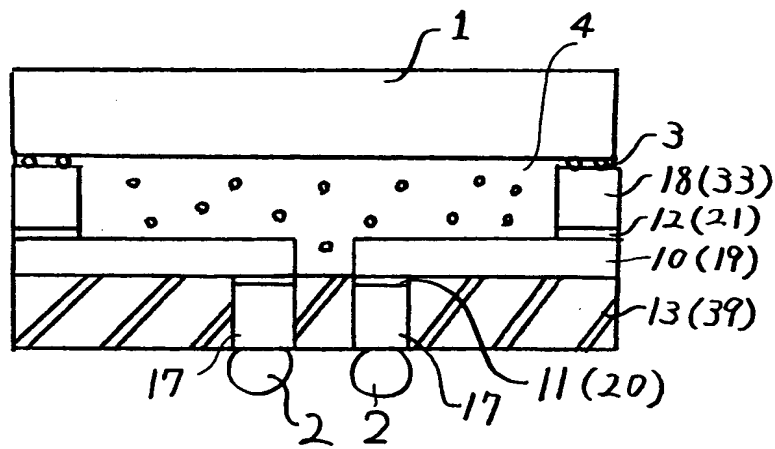
【図 8】



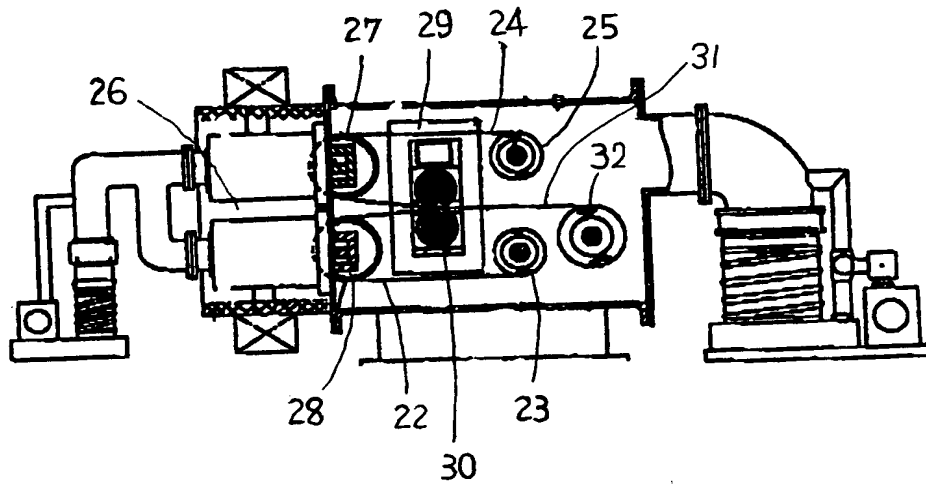
【図 9】



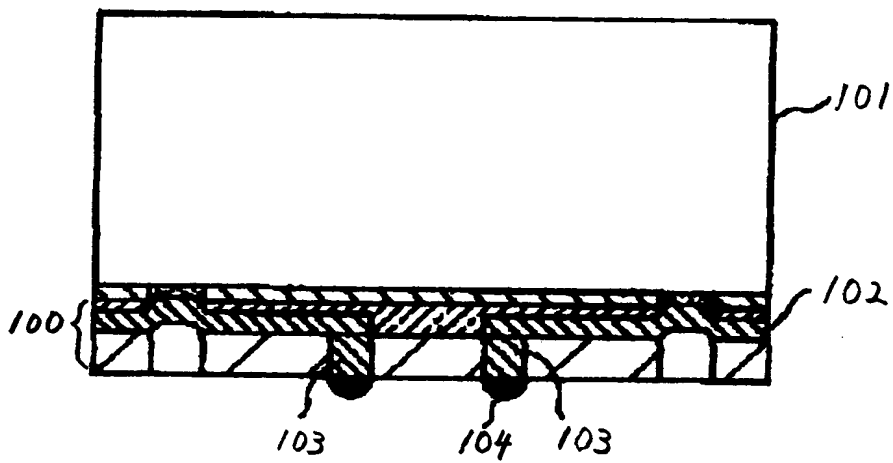
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 安価に製造することができかつ良好な特性を有する半導体装置用インターポーザ形成用クラッド板、半導体装置用インターポーザ及びそれらの製造方法を提供する。

【解決手段】 導体層等 1 0、1 7、1 8 を形成する銅箔材 1 9、2 4、3 3 とエッチングストッパー層 1 1、1 2 を形成するニッケルめっき 2 0、2 1 を多層に積層すると共に圧接して半導体装置用インターポーザ形成用クラッド板 3 4 を形成し、このクラッド板 3 4 を選択的にエッチングして柱状導体 1 7 を形成し、配線層 1 0 を形成する銅箔材上に絶縁層 1 3 を形成し、クラッド板の柱状導体 1 7 形成面と反対側に半導体チップ接続用のバンプ 1 8 および配線層 1 0 を形成することによって、半導体装置用インターポーザを製造する。

【選択図】 図 1 0

認定・付加情報

特許出願の番号	平成 11 年 特許願 第 164454 号
受付番号	59900553793
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0095
作成日	平成 11 年 6 月 15 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成11年 6月10日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390003193]

1. 変更年月日 1990年10月11日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区霞が関1丁目4番3号
氏 名 東洋鋼鋳株式会社
2. 変更年月日 2000年 3月27日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都千代田区四番町2番地12
氏 名 東洋鋼鋳株式会社